

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月17日  
Date of Application:

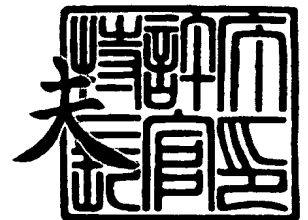
出願番号 特願2003-072230  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-072230]

出願人 セイコーエプソン株式会社  
Applicant(s):

2003年10月31日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0097063

【提出日】 平成15年 3月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/13

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 足助 慎太郎

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 森 義明

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100096806

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡▲崎▼ 信太郎

【電話番号】 03-5833-8970

【選任した代理人】

【識別番号】 100098796

【弁理士】

【氏名又は名称】 新井 全

【電話番号】 03-5833-8970

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 029676

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0015077

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 連続処理装置および連続処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被処理体の処理対象面に対して複数種類の処理を連続的に施すための連続処理装置であり、

前記被処理体を保持して前記被処理体を搬送方向に沿って搬送するための被処理体搬送部と、

前記被処理体の前記搬送方向に沿って並べて配列されて、前記被処理体の前記処理対象面に対して大気圧または大気圧近傍の圧力下でそれぞれ異なる処理を順次施すための複数種類の処理ユニットと、を備え、

前記複数種類の処理ユニットの種類は、組み合わせの変更および追加が自在であることを特徴とする連続処理装置。

【請求項 2】 前記被処理体搬送部は、前記被処理体の前記処理対象面とは反対側の保持対象面を着脱自在に吸着して保持する吸着部と、前記吸着部を前記搬送方向にガイドするガイド部材と、前記吸着部を前記ガイド部材に沿って移動させる駆動部と、を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の連続処理装置。

【請求項 3】 前記被処理体搬送部は、前記被処理体の前記処理対象面を下向きにした状態で搬送し、前記複数種類の処理ユニットは、前記被処理体の前記処理対象面に対して上向きに処理動作を行うことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の連続処理装置。

【請求項 4】 前記複数種類の処理ユニットは、洗浄処理ユニット、乾燥処理ユニット、表面改質処理ユニット、液剤塗布処理ユニット、アニール処理ユニットを含むことを特徴とする請求項 3 に記載の連続処理装置。

【請求項 5】 前記被処理体は、表示装置の基板であることを特徴とする請求項 4 に記載の連続処理装置。

【請求項 6】 被処理体の処理対象面に対して複数種類の処理を連続的に施すための連続処理方法であり、

前記被処理体を保持して前記被処理体を搬送方向に沿って搬送しながら、前記被処理体の前記搬送方向に沿って並べて配列された複数種類の処理ユニットを用

いて、前記被処理体の前記処理対象面に対して大気圧または大気圧近傍の圧力下でそれぞれ異なる処理を順次施す際に、前記被処理体の種類に応じて前記複数種類の処理ユニットの種類の組み合わせが変更および追加自在であることを特徴とする連続処理方法。

【請求項 7】 前記被処理体搬送部は、前記被処理体の前記処理対象面を下向きにした状態で搬送し、前記複数種類の処理ユニットは、前記被処理体の前記処理対象面に対して上向きに処理動作を行うことを特徴とする請求項 6 に記載の連続処理方法。

【請求項 8】 前記複数種類の処理ユニットは、洗浄処理ユニット、乾燥処理ユニット、表面改質処理ユニット、液剤塗布処理ユニット、アニール処理ユニットを含むことを特徴とする請求項 7 に記載の連続処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被処理体の処理対象面に対して任意の複数種類の処理を連続的に施すための連続処理装置および連続処理方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

被処理体として、たとえば液晶表示体に用いられる原料ガラス板を例に挙げる。このガラス板は、液晶表示体の大型化に伴い急速に大型化してきている。大型のガラス板に対して各種のプロセス処理を行うために、大型のプロセス処理や工場が必要となっている。

従来のこの種の液晶表示体の製造装置は、液晶パネルの端子部分に対して混合気体を供給しながらプラズマを形成することにより、端子部分の配向膜や絶縁膜を選択的に除去するのに用いられている（たとえば特許文献 1。）。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特開平 8 - 2 5 4 6 7 6 号公報（第 3 頁、図 1）

【0 0 0 4】

**【発明が解決しようとする課題】**

ところが、従来このような被処理体に対して処理を施す製造装置は、1種類の処理を被処理体に施すようになっている。各々異なる処理ができる製造装置を単純に並べて処理システムを構成しても、処理システムが大型化してしまい、被処理体に対して複数種類の処理を連続的に効率よく施すことができない。このため、製品コストの低減やスループットの向上が図れない。

そこで本発明は上記課題を解消し、被処理体の処理対象面に対して複数種類の処理を連続的に効率よく施すことができ、その複数種類の処理の組み合わせの変更や追加が可能であり、スムーズに連続処理が行える連続処理装置および連続処理方法を提供することを目的としている。

**【0 0 0 5】****【課題を解決するための手段】**

本発明の連続処理装置は、被処理体の処理対象面に対して複数種類の処理を連続的に施すための連続処理装置であり、前記被処理体を保持して前記被処理体を搬送方向に沿って搬送するための被処理体搬送部と、前記被処理体の前記搬送方向に沿って並べて配列されて、前記被処理体に対して大気圧または大気圧近傍の圧力下でそれぞれ異なる処理を順次施すための複数種類の処理ユニットと、を備え、前記複数種類の処理ユニットの種類は、組み合わせの変更および追加が自在であることを特徴とする。

**【0 0 0 6】**

このような構成によれば、被処理体搬送部は、被処理体を保持して被処理体を搬送方向に沿って搬送することができる。

複数種類の処理ユニットは、被処理体の搬送方向に沿って並べて配列されている。複数種類の処理ユニットは、被処理体に対して大気圧または大気圧近傍の圧力下でそれぞれ異なる処理を順次施すようになっている。そして、この複数種類の処理ユニットの種類は、組み合わせの変更および追加が自在になっている。この場合、被処理体の処理対象面は、上向き状態でも下向き状態でもよい。

**【0 0 0 7】**

これにより、複数種類の処理ユニットの種類の組み合わせが変更または追加で

きるので、被処理体の処理対象面に対して複数種類の処理を行う場合に、必要とする複数種類の処理の組み合わせの変更や追加ができる。したがって、連続処理装置は、被処理体の種類に応じて連続処理の仕方を簡単かつ確実に変更できる。

#### 【0008】

上記構成において、前記被処理体搬送部は、前記被処理体の前記処理対象面とは反対側の保持対象面を着脱自在に吸着して保持する吸着部と、前記吸着部を前記搬送方向にガイドするガイド部材と、前記吸着部を前記ガイド部材に沿って移動させる駆動部と、を備えることを特徴とすることが望ましい。

このような構成によれば、吸着部は、被処理体の処理対象面とは反対側の保持対象面を着脱自在に吸着して保持する。ガイド部材は、吸着部を搬送方向にガイドするようになっている。駆動部はこのガイド部材に沿って吸着部を移動させる機能を有している。

これにより、被処理体は吸着部により吸着されながら駆動部によりガイド部材に沿って搬送方向に確実に移動できる。

#### 【0009】

上記構成において、前記被処理体搬送部は、前記被処理体の前記処理対象面を下向きにした状態で搬送し、前記複数種類の処理ユニットは、前記被処理体の前記処理対象面に対して上向きに処理動作を行うことを特徴とすることが望ましい。

このような構成によれば、複数種類の処理ユニットは、被処理体の処理対象面に対して上向きに処理動作を行う。

これによって、処理対象面に対する処理において液剤を用いる場合であっても、余分な液剤は重力の作用により処理対象面から落下させることができる。このことから、残留する余分な処理用の液体の量を減らせるので、後で行う処理に液体が悪影響を及ぼさない。

また、パーティクルが処理対象面に付着するのを少なくできる。しかも、毛細管現象を用いたスリットコートにより、処理対象面に液剤処理が行える。

#### 【0010】

上記構成において、前記複数種類の処理ユニットは、洗浄処理ユニット、乾燥

処理ユニット、表面改質処理ユニット、液剤塗布処理ユニット、アニール処理ユニットを含むことを特徴とすることが望ましい。

このような構成によれば、被処理体の処理対象面は、洗浄、乾燥、表面改質、液剤塗布およびアニール処理を行うことができる。

#### 【0011】

上記構成において、前記被処理体は、表示装置の基板であることを特徴とすることが望ましい。

このような構成によれば、被処理体は表示装置の基板である。この表示装置の基板の処理対象面に対して、複数種類の処理が連続的に施せる。

#### 【0012】

本発明の連続処理方法は、被処理体の処理対象面に対して複数種類の処理を連続的に施すための連続処理方法であり、前記被処理体を保持して前記被処理体を搬送方向に沿って搬送しながら、前記被処理体の前記搬送方向に沿って並べて配列された複数種類の処理ユニットを用いて、前記被処理体に対して大気圧または大気圧近傍の圧力下でそれぞれ異なる処理を順次施す際に、前記被処理体の種類に応じて前記複数種類の処理ユニットの種類の組み合わせが変更および追加自在であることを特徴とする。

#### 【0013】

このような構成によれば、被処理体搬送部は、被処理体を保持して被処理体を搬送方向に沿って搬送することができる。

複数種類の処理ユニットは、被処理体の搬送方向に沿って並べて配列されている。複数種類の処理ユニットは、被処理体に対して大気圧または大気圧近傍の圧力下でそれぞれ異なる処理を順次施すようになっている。そして、この複数種類の処理ユニットの種類は、組み合わせの変更および追加が自在になっている。この場合、被処理体の処理対象面は、上向き状態でも下向き状態でもよい。

#### 【0014】

これにより、複数種類の処理ユニットの種類の組み合わせが変更または追加できるので、被処理体の処理対象面に対して複数種類の処理を行う場合に、必要とする複数種類の処理の組み合わせの変更や追加ができる。したがって、連続処理



装置は、被処理体の種類に応じて連続処理の仕方を簡単かつ確実に変更できる。

#### 【0015】

上記構成において、前記被処理体搬送部は、前記被処理体の前記処理対象面を下向きにした状態で搬送し、前記複数種類の処理ユニットは、前記被処理体の前記処理対象面に対して上向きに処理動作を行うことを特徴とすることが望ましい。

このような構成によれば、複数種類の処理ユニットは、被処理体の処理対象面に対して上向きに処理動作を行う。

これによって、処理対象面に対する処理において液剤を用いる場合であっても、余分な液剤は重力の作用により処理対象面から落下させることができる。このことから、残留する余分な処理用の液体の量を減らせるので、後で行う処理に液体が悪影響を及ぼさない。

また、パーティクルが処理対象面に付着するのを少なくできる。しかも、毛細管現象を用いたスリットコートにより、処理対象面に液剤処理が行える。

#### 【0016】

上記構成において、前記複数種類の処理ユニットは、洗浄処理ユニット、乾燥処理ユニット、表面改質処理ユニット、液剤塗布処理ユニット、アニール処理ユニットを含むことを特徴とすることが望ましい。

このような構成によれば、被処理体の処理対象面は、洗浄、乾燥、表面改質、液剤塗布およびアニール処理を行うことができる。

#### 【0017】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1は、本発明の連続処理装置の好ましい実施形態を示している。

図1に示す連続処理装置10は、被処理体搬送部20、そして処理ユニット群25を有している。

##### 第1の実施形態

連続処理装置10は、被処理体14の処理対象面17に対して、任意の組み合わせの複数種類の処理を連続的に施すための装置である。

**【 0 0 1 8 】**

まず連続処理装置 1 0 の被処理体搬送部 2 0 について説明する。

図 1 に示す被処理体搬送部 2 0 は、被処理体 1 4 の保持対象面 4 0 を吸着しながら搬送方向 T に沿って搬送するための装置である。

被処理体搬送部 2 0 は、吸着部 3 0、サポート 3 1、真空発生部 3 3、駆動部 3 5、そしてガイド部材 3 8 を有している。

**【 0 0 1 9 】**

吸着部 3 0 は、被処理体 1 4 の保持対象面 4 0 を、着脱可能に吸着するための部分である。この吸着部 3 0 は、真空発生部 3 3 に接続されている。真空発生部 3 3 が作動することにより、吸着部 3 0 は、被処理体 1 4 の保持対象面 4 0 を着脱可能に真空吸着するようになっている。真空発生部 3 3 の作動を止めると、吸着部 3 0 は保持対象面 4 0 を吸着状態から解放して取り外せる。

**【 0 0 2 0 】**

サポート 3 1 は、吸着部 3 0 をガイド部材 3 8 に対して吊り下げようにして保持している。ガイド部材 3 8 は搬送方向 T に平行方向に固定されている。

駆動部 3 5 は、このサポート 3 1 をガイド部材 3 8 に沿って搬送方向 T に沿って移動させるためのたとえば電動モータのようなアクチュエータである。

これによって、駆動部 3 5 が作動すると、吸着部 3 0 が搬送方向 T へガイド部材 3 8 に沿って直線移動可能になっている。

**【 0 0 2 1 】**

ここで、被処理体 1 4 の一例について説明する。

被処理体 1 4 は、たとえば大型の液晶表示体に用いられるガラス基板である。被処理体 1 4 の大きさとしては、たとえば縦の長さおよび横の長さが少なくとも一方が 1. 5 m 以上を有するような大型の基板である。

この被処理体 1 4 の処理対象面 1 7 は、下向きになるように保持されており、保持対象面 4 0 とは反対側の面である。この処理対象面 1 7 に対して、処理ユニット群 2 5 を用いて任意の組み合わせの複数種類の処理を連続的に施せるようになっている。

**【 0 0 2 2 】**

次に、図1に示す処理ユニット群25について説明する。

処理ユニット群25は、配列ベース部50と複数種類の処理ユニットを有している。図1に示す複数種類の処理ユニットは、洗浄処理ユニット51、乾燥処理ユニット52、親液処理ユニット53、撥液処理ユニット54、液剤塗布処理ユニット55、乾燥処理ユニット56、そしてアニール処理ユニット57を含んでいる。

洗浄処理ユニット51、乾燥処理ユニット52、親液処理ユニット53、撥液処理ユニット54、液剤塗布処理ユニット55、乾燥処理ユニット56、そしてアニール処理ユニット57は、配列ベース部50の上において、搬送方向Tに沿って順次配列されている。

#### 【0023】

洗浄処理ユニット51、乾燥処理ユニット52、親液処理ユニット53、撥液処理ユニット54、液剤塗布処理ユニット55、乾燥処理ユニット56、アニール処理ユニット57は、特徴的なのは、配列ベース50の上において、その配列順序を変更したり、ある処理ユニットを別の処理ユニットと交換したり、あるいは別の処理ユニットを追加できることである。

たとえば図1においては、親液処理ユニット53と撥液処理ユニット54は表面改質ユニット群58を構成しているが、親液処理ユニット53と撥液処理ユニット54の順序を前後に入れ替えることも可能である。つまり、撥液処理ユニット54が搬送方向Tの上流側に位置し、親液処理ユニット53が搬送方向Tにおける下流側に位置させるのである。

いずれにしても、洗浄処理ユニット51、乾燥処理ユニット52、親液処理ユニット53、撥液処理ユニット54、液剤塗布処理ユニット55、乾燥処理ユニット56、そしてアニール処理ユニット57は、搬送方向Tに搬送される処理対象面17に対する処理順序を変更することが可能である。

#### 【0024】

本発明の第1の実施形態では、洗浄処理ユニット51、乾燥処理ユニット52、親液処理ユニット53、撥液処理ユニット54、液剤塗布処理ユニット55、乾燥処理ユニット56、そしてアニール処理ユニット57は、これらのユニット

が処理対象面 17 の下側に位置していることである。

このように、処理対象面 17 の下側に各処理ユニット 51～57 が位置していることにより、たとえば液剤を処理対象面 17 に対して吹き付けて供給する場合において、処理対象面 17 の余分な液剤が処理対象面 17 から重力により落下する。このために残留する余分な液体の量を減らすことができ、落下した液剤は積極的に回収することができる。しかも、残留する余分な液体の量が減るか、もしくはなくなるので、その後工程のユニットが所定の処理を行う場合にその液体が邪魔になることがない。

また、パーティクルが処理対象面に付着するのを少なくできる。しかも、毛細管現象を用いたスリットコートにより、処理対象面に液剤処理が行える。

#### 【0025】

次に、上述した洗浄処理ユニット 51、乾燥処理ユニット 52、親液処理ユニット 53、撥液処理ユニット 54、液剤塗布処理ユニット 55、乾燥処理ユニット 56、そしてアニール処理ユニット 57 のそれぞれの具体的な構造例を説明する。

図 2 は、図 1 に示す洗浄処理ユニット 51 の具体的な構造例を示している。

洗浄処理ユニット 51 は、被処理体 14 の処理対象面 17 に対して洗浄液 60 を供給して処理対象面 17 を洗浄する装置である。洗浄液 60 はタンク 61 に収容されている。タンク 61 の洗浄液 60 は、ノズル 63 を通じて、たとえば噴射各  $\theta$  の角度で矢印 60 で示すように処理対象面 17 に対して吹き付けるようになっている。角度  $\theta$  はたとえば 45 度よりも小さい角度である。

#### 【0026】

吹き付けられた洗浄液 60 は、破線の矢印 64 で示すように落下して、回収タンク 65 に回収されるようになっている。この洗浄液 60 は、処理対象面 17 に吹き付けられた後に、回収経路 66 を通じて回収タンク 65 に重力により落下することで回収される。

この回収経路 66 は、ノズル 63 の傾斜端面 67 と対向面 68 により形成されている。この対向面 68 は、処理対象面 17 の付近に傾斜面 69 を有している。これによって、ノズル 63 から噴射された洗浄液が処理対象面 17 を洗浄した後

に、残った余分な洗浄液 60 は回収タンク 65 に確実に回収できる。しかもノズル 63 は対向面 70 を有している。この対向面 70 が設けられていることによりノズル 63 が発射した洗浄液 60 が回収経路 66 の外に漏れるのを防止する。回収経路 66 を形成している上端面 72 は、処理対象面 17 に対して所定のギャップをもって配置されている。

また、洗浄液 60 が、回収経路 66 を通じて破線の矢印 64 で示すように落下するようになっているが、この回収経路 66 を負圧にして排気する構成とすることで、搬送方向（進行方向）T 前後への洗浄液 60 の漏洩をなくすか、または軽減することができる。

#### 【0027】

次に、図 1 に示す乾燥処理ユニット 52 について説明する。

乾燥処理ユニット 52 の構造例は、図 3 に示している。乾燥処理ユニット 52 は、ドライエアー供給部 76 と、冷却ユニット 77、78 を有している。ドライエアー供給部 76 は、供給経路 80 を通じて、処理対象面 17 に直接ドライエアーを吹き付けるようになっている。吹き付けられたドライエアーは、処理対象面 17 を乾燥させた後に、破線の矢印 79 で示す方向に沿って、すなわち下方向に向けて回収経路 81 に導かれて回収される。

#### 【0028】

供給経路 80 は壁部 82 により形成されている。回収経路 81 は側壁 83 により形成されている。側壁 83 には、冷却ユニット 77、78 がそれぞれ設けられている。冷却ユニット 77 は搬送方向 T に関して上流側に位置し、冷却ユニット 78 は下流側に位置している。これにより、冷却ユニット 77、78 は側壁 83 を冷却することによって、側壁 83 の余熱が処理対象面 17 に対して余分な熱を加えるのを防ぐことができる。

ドライエアー供給部 76、供給経路 80 および回収経路 81 に代えて、次のようにすることもできる。すなわち、たとえば発熱用の電熱線を処理対象面 17 に対面させて配置して、この電熱線が処理対象面 17 を加熱するようにしてもよい。

#### 【0029】

次に、図1に示す親液処理ユニット53と撥液処理ユニット54について説明する。

図4は、親液処理ユニット53の具体的な構造例を示しており、図5は、撥液処理ユニット54の具体的な例を示している。

親液処理ユニット53と撥液処理ユニット54は、同じ構造のいわゆる大気圧プラズマ処理装置である。

大気圧プラズマ処理装置は、大気圧または大気圧近傍の圧力で、プラズマ放電領域を発生させる。このプラズマ放電領域では、処理ガス（反応ガスともいう）の励起活性種が生成されるので、この励起活性種により被処理体14の処理対象面17に対して親液処理を行ったり撥液処理を行うことができる。

#### 【0030】

まず図4の親液処理ユニット53について説明する。

親液処理ユニット53は、被処理体14の下側にある処理対象面17に対して親液処理するための装置である。

親液処理ユニット53は、第1電極90と第2電極91および誘電体92を有している。第1電極90は高周波交流電源93に接続されている。高周波交流電源93は接地されている。第2電極91は接地されている。誘電体92は第1電極90と第2電極91の間に配置されている。

第2電極91は、開口部94を有している。この開口部94の内側には、第2電極91の沿面放電によりプラズマ放電領域95を破線で示すように形成できる。このプラズマ放電領域95に対して、ガス供給部96から混合ガスが供給される。混合ガスは、キャリアガスと反応ガスを混合したものである。キャリアガスとしては、たとえばHeであり反応ガスとしてはO<sub>2</sub>である。これにより、プラズマ放電領域95では、反応ガスの励起活性種が生成されて、その励起活性種により、処理対象面17には親液処理を行って親水性が付与される。

#### 【0031】

図5の撥液処理ユニット54は、図4の親液処理ユニット53と構造は同じであり、その動作も同じである。撥液処理ユニット54は第1電極90A、第2電極91A、誘電体92A、高周波交流電源93Aを有している。第2電極91A

の開口部 94A には、第 2 電極 91A の沿面放電により破線で示すようなプラズマ放電領域 95A が形成される。このプラズマ放電領域 95A にはガス供給部 96A から混合ガスが供給される。混合ガスのキャリアガスは、たとえば He であり反応ガスとしては CF<sub>4</sub> である。

#### 【0032】

これによって、プラズマ放電領域 95A には反応ガスの励起活性種が生成されて、この励起活性種により、処理対象面 17 に対して撥液処理を行って、撥水性が付与される。

図 4 と図 5 に示す親液処理ユニット 53 および撥液処理ユニット 54 は、ともに大気圧または大気圧近傍の圧力下でプラズマ放電領域を形成することができ、構造が簡単である。

#### 【0033】

次に、図 1 に示す液剤塗布処理ユニット 55 について説明する。

図 6 は、液剤塗布処理ユニット 55 の具体的な構造例を示している。

液剤塗布処理ユニット 55 は、タンク 100 とノズル 101 を有している。タンク 100 の中には液剤 103 が収容されている。この液剤 103 は、ノズル 101 に供給されることにより、被処理体 14 の処理対象面 17 に対して供給される。ノズル 101 の先端は、処理対象面 17 から所定のギャップで配置されている。このノズル 101 は、いわゆる毛細管現象を利用して重力に抗して液剤 103 を処理対象面 17 に上向きに付着して塗布する。

つまり、被処理体 14 の処理対象面 17 が下向き状態であるので、この塗布方式が使用できるというメリットがある。もし、処理対象面 17 が上向き状態であると、この塗布方式の採用は困難になる。このノズル 101 を用いる液剤の塗布の方式は、スリットコートなどと呼ばれている。

#### 【0034】

このようなノズル 101 を用いることにより、液剤 103 が、親液処理ユニット 53 で処理した親液部分にしか付かないようにできる。つまり、処理対象面 17 の吸着力と、ノズル 101 の毛細管現象を利用して、液が微細な領域の親液処理部分のみに塗布できるようになっている。

図1に示す制御部300は、駆動部35、真空発生部33、洗浄処理ユニット51、乾燥処理ユニット52、親液処理ユニット53、撥液処理ユニット54、液剤塗布処理ユニット55、乾燥処理ユニット56、そしてアニール処理ユニット57のそれぞれのユニットの動作を制御できるようになっている。

#### 【0035】

次に、図1に示す連続処理装置10により、被処理体14の処理対象面17に対して、任意の複数種類の処理を連続的に施すための連続処理方法の例について説明する。

図7は、連続処理方法の一例を示すフロー図である。この連続処理方法を説明する前に、被処理体14の具体的な一例について説明する。被処理体14は、図8に示す液晶表示装置（液晶表示体ともいう）を構成するガラス基板である。

#### 【0036】

図9に示す液晶表示装置135は、いわゆる1画素分を示している。そこで、液晶表示装置135の構造例についてここで簡単に説明しておく。

液晶表示装置135は、TFTアレイ基板156と、カラーフィルタ基板140および液晶層150を有している。TFTアレイ基板156は、液晶駆動用スイッチング素子であるTFT158および表示電極152を、ガラス基板である被処理体14の処理対象面17に形成したものである。

カラーフィルタ基板140は、ガラス基板142の上にカラーフィルタ144および保護膜146を形成することで構成されている。そして保護膜146の上には、共通電極148が形成されている。

#### 【0037】

図9の液晶層150は、TFTアレイ基板156とカラーフィルタ基板140をシール材を用いて貼り合わせた後に、両者の隙間に液晶を注入して形成される。表示電極152と共通電極148の間には電圧が印加される。これによって、液晶分子151の再配列が起こり、光を透過または遮断するようになる。この操作は、液晶表示装置135の各画素について行うことにより、液晶表示装置は画像を表示できる。

表示電極152および共通電極148は、透明導電膜であるITO（Indi



um Tin Oxide) の被膜が用いられている。

#### 【0038】

次に、図7に示すフロー図を基にして、図1に示す被処理体14の処理対象面17に対して任意の複数種類の処理を連続的に施す連続処理方法について説明する。

図7のフロー図では、前処理ステップST1からアニール処理ステップST8までを含んでいる。

前処理ステップST1では、後で説明する親液処理および撥液処理を行うための親液および撥液処理パターンの形成が、処理対象面17に感光性樹脂によるパターン形成膜（たとえばフォトリジスト膜）を形成することにより行われる。

#### 【0039】

次に、図7に示す洗浄処理ステップST2からアニール処理ステップST8まで行う。

図1に示す被処理体14は吸着部30により真空吸着して保持される。駆動部35が作動することにより、被処理体14と吸着部30は搬送方向Tに向けてガイド部材38に沿って搬送されていく。

この場合に、処理対象面17が下側に向くように、被処理体14の保持対象面40が吸着部30に吸着されている。したがって、処理対象面17は処理ユニット群25側に向いている。処理ユニット群25の各処理ユニット51乃至57は、それぞれ処理対象面17に対して上向きに処理できる。

処理ユニット群25の各処理ユニット51乃至57は、ライン状になるように配列ベース50の上に着脱可能に配列されている。

#### 【0040】

図1の例では親液処理ユニット53が、撥液処理ユニット54の上流側に位置している。洗浄処理ユニット51と親液処理ユニット53の間に乾燥処理ユニット52が配列されている。親液処理ユニット53と撥液処理ユニット54は、大気圧プラズマ処理ユニットである。液剤塗布処理ユニット55は撥液処理ユニット54の下流側に位置している。液剤塗布処理ユニット55とアニール処理ユニット57の間には乾燥処理ユニット56が配置されている。この乾燥処理ユニッ

ト 5 6 と乾燥処理ユニット 5 2 は、図 3 に示すような同じ構造のものを採用できる。

#### 【0041】

まず図 7 に示す洗浄処理ステップ S T 2 では、図 2 に示すように処理対象面 1 7 に対してノズル 6 3 が洗浄液 6 0 を噴射する。これによって処理対象面 1 7 は洗浄液 6 0 により洗浄される。洗浄に使った後の洗浄液は回収タンク 6 5 に外部に漏れることなく回収できる。このようなことから、洗浄液の回収効率を上げることが可能である。

#### 【0042】

次に、図 7 に示す第 1 乾燥処理ステップ S T 3 に移る。

第 1 乾燥処理ステップ S T 3 では、図 3 に示す乾燥処理ユニット 5 2 のドライエアー供給部 7 6 が、供給経路 8 0 を通じてドライエアーを洗浄済みの処理対象面 1 7 に対して供給する。

これによって処理対象面 1 7 に残った洗浄液を蒸発させて、処理対象面 1 7 を乾燥させることができる。乾燥に使ったドライエアーは、回収経路 8 1 を通じて処理対象面 1 7 から離れる方向、すなわち下側方向に回収されることになる。

この場合に冷却ユニット 7 7, 7 8 が側壁 8 3 を冷却しているので、側壁 8 3 がドライエアーにより加熱されることによる余熱が冷却により除去される。したがってこの側壁 8 3 の余熱はなくすことができるので、処理対象面 1 7 に熱による余分な悪影響が生じない。

#### 【0043】

次に、図 7 の親液処理ステップ S T 4 に移る。

図 8 (A) では、被処理体 1 4 の処理対象面 1 7 には既に述べた図 7 の前処理ステップ S T 1 において、感光性樹脂のパターン形成膜 2 0 0 が形成されている。この感光性樹脂のパターン形成膜 2 0 0 には穴 2 0 1 が予め形成されている。

親液処理ステップ S T 4 では、この感光性樹脂のパターン形成膜 2 0 0 の穴 2 0 1 には、図 4 に示す親液処理ユニット 5 3 が大気圧プラズマ処理による O<sub>2</sub> プラズマにより親液処理部 2 1 0 を形成する。図 4 に示す親液処理ユニット 5 3 が発生するプラズマ放電領域 8 5 において、反応ガスの励起活性種が生成される。

この励起活性種、処理対象面 17 の穴 201 の位置に親液処理部（親液膜）210 を形成する。

#### 【0044】

次に、図 7 の撥液処理ステップ S T 5 に移る。

撥液処理ステップ S T 5 では、図 5 に示す撥液処理ユニット 54 が、大気圧プラズマ処理による  $CF_4$  プラズマによりたとえば図 8 (B) に示すように感光性樹脂のパターン形成膜 200 の表面に対して、撥液処理部 230 を形成する。この場合には、図 5 に示す撥液処理ユニット 54 が発生するプラズマ放電領域 95 において、反応ガスの励起活性種が生成される。この励起活性種は、感光性樹脂のパターン形成膜 200 の表面に撥液処理部（撥液膜）230 を形成する。

このようにして、被処理体 14 の処理対象面 17 側には、大気圧プラズマ処理により、図 8 (A) に示す親液処理部 210 と図 8 (B) に示す撥液処理部 230 が順次形成される。

#### 【0045】

次に、図 7 に示す液剤塗布処理ステップ S T 6 に移る。

液剤塗布処理ステップ S T 6 では、たとえば図 8 (C) に示すように親液処理部 210 に対して液剤 103 を塗布する。すなわち液剤 103 は、穴 201 に対して充填される。この液剤塗布処理ステップ S T 6 は、図 6 に示す液剤塗布処理ユニット 55 により行う。液剤 103 は、ノズル 101 を通じて処理対象面 17 に対してしかも図 8 (C) に示す穴 201 に対して選択的に塗布される。この液剤 103 は、親液処理部 210 に対して形成される。この液剤 103 としては、たとえば液晶パネルの透明電極を構成するための ITO 膜である場合には、たとえば粒径  $0.1 \mu m$  以下の ITO の微粉末を溶媒に分散したものや、ジブチルスズジアセテート (DBTDA) およびインジウムアセチルアセテート (InAA) をアセチルアセトンなどの有機溶媒に溶解したものを使用することができる。

#### 【0046】

次に、図 7 の第 2 乾燥処理ステップ S T 7 に移る。

第 2 乾燥処理ステップ S T 7 では、図 3 に示すドライエアー供給部 76 からドライエアーが処理対象面 17 に供給される。これによって処理対象面 17 の液剤

103の乾燥が行われる。

次に、図7のアニール処理ステップST8では、図8(C)の表面にアニール処理(焼成および感光性樹脂のパターン形成膜の除去)を行う。これによって、図8(D)に示すように液剤103と感光性樹脂のパターン形成膜200のパターンが形成される。その後、図8(E)に示すように、感光性樹脂のパターン形成膜200の除去が行われて、液剤103による表示電極152のパターンが形成されることになる。

#### 【0047】

このようにして、図1に示す被処理体14の処理対象面17は、洗浄処理ユニット51からアニール処理ユニット57まで連続的に任意の組み合わせの複数種類の処理を施すことができる。

複数種類の処理ユニットの種類の組み合わせが変更または追加できるので、被処理体の処理対象面に対して複数種類の処理を行う場合に、連続処理装置は、被処理体の種類に応じて連続処理の仕方を簡単かつ確実に変更または追加できる。

#### 【0048】

被処理体搬送部20は、被処理体14の処理対象面17を下向きにした状態で搬送方向Tに沿って搬送できる。このために、処理対象面は常に下向きで搬送されるので、この処理対象面17に対して液体が供給された場合であっても、その余分な液体は落下させることにより処理対象面から簡単に除去することができ、余分な液体が処理対象面に残るのを防ぐ。このことから、この後に行われる処理対象面に対する処理に対してその液体が悪影響を及ぼすことがなく、スムーズに処理対象面に対する複数種類の処理を連続的に施すことができる。

#### 【0049】

図1の実施形態では、処理対象面17は、洗浄、乾燥、親液処理、撥液処理、液剤塗布、乾燥およびアニール処理の順番で処理を行うことができる。しかしこれに限らず、処理対象面17は、洗浄処理、乾燥処理、撥液処理、親液処理、液剤塗布処理、乾燥処理、アニール処理の順番で行っても勿論構わない。

また、図10に示す本発明の第2の実施形態では、最後のアニール処理ユニット57が、処理ユニット群25からは別の外部に配置されている。つまり処理ユ

ニット群 25 のさらに搬送方向 T に対して下流側において別に配置されている。

このようにすることで、処理対象面 17 は、洗浄、乾燥、親液、撥液、液剤、および乾燥処理を行った後に、処理対象面は、その全面にわたって 1 つのたとえば比較的大型のアニール処理ユニット 57 を用いて、一度にアニール処理を行うようにすることもできる。

#### 【0050】

本発明の連続処理装置の実施形態では、洗浄処理ユニット 51 からアニール処理ユニット 57 まで、ライン状に配列ベース 50 に対して着脱可能に配列できる。このために、必要に応じて処理ユニットの位置を搬送方向 T に対して上流側と下流側に交換できる。これは、被処理体 14 の処理対象面 17 に対して処理をする内容によって変更したりできる。

また必要に応じて処理ユニット群 25 に対して不要な処理ユニットを取り除いたりあるいは別に必要な任意の処理ユニットを追加することも自在にできる。

#### 【0051】

被処理体 14 は被処理体搬送部 20 により搬送方向 T に沿って直線的に移動する。この場合に、被処理体 14 は処理ユニット群 25 のライン状に配列された処理ユニット 51 乃至 57 に沿って搬送していくことができる。このために、従来はたとえば大型の処理装置を 7 台配列すると、それぞれの処理装置の間で受け渡し用の搬送機構が必要である。

しかし図 1 に示す本発明の実施形態では、1 つの被処理体搬送部 20 が存在すれば、複数種類の処理ユニット 51 乃至 57 に対して処理対象面 17 を対面させて各処理を処理対象面 17 に連続的に施すことができる。

#### 【0052】

処理対象面 17 が処理ユニット群 25 に対して下向きに保持して搬送されるようになっているので、たとえば洗浄処理ユニット 51 により洗浄する場合に余分な洗浄液が処理対象面 17 に残らず重力により余分な洗浄液を落下させて除去できる。液剤塗布ユニット 55 においても同様であり、余分な液剤が重力の作用により落下するので、余分な液剤の付着を簡単に解消することができる。親液処理ユニット 53 および撥液処理ユニット 54 においても、親液および撥液が処理対

象面 17 に供給する場合に、余分な親液および撥液を重力の作用により落下して回収することができる。

#### 【0053】

もし処理対象面 17 が上側に位置していると、このように洗浄液や、親液、撥液、液剤の余分な量が、処理対象面 17 に残ってしまうことが考えられ、しかも図 6 に示すようないわゆるスリットコート塗布方式により液剤を処理対象面 17 に塗布することが、困難になる。

このように、本発明の連続処理装置の実施形態では、図 7 の前処理ステップ S T 1 が処理対象面 17 に施された後に、被処理体 14 は図 1 に示すように処理対象面 17 が下側になるように吸着部 30 に吸着させるようにしている。

#### 【0054】

本発明の連続処理装置の実施形態では、各処理ユニット 51 乃至 57 がライン状に配列されているので、被処理体 14 の処理を行うための製造ラインの長さを極力短くすることができ、タクトの短縮が図れる。

被処理体 14 は連続処理を行うことができるので、処理対象面 17 を表面改質した後のプロセスが安定し、歩留まりの向上が期待できる。

被処理体 14 の処理対象面 17 は連続処理を行うので、各処理の間でそれぞれ洗浄工程を設ける必要がなくなる場合がある。

#### 【0055】

本発明の連続処理装置 10 は、複合プロセス装置などとも呼んでいる。

被処理体 14 がたとえば大型の液晶表示体に用いられる場合には大型化する。このような大型の被処理体 14 を製造する場合には、処理対象面 17 は各処理ユニットにより連続処理できるので、大幅な生産性の向上と設備負荷の軽減が実現できる。

本発明の連続処理装置は、全プロセスを大気圧または大気圧近傍の圧力下で処理できるので、真空雰囲気で行う処理に比べて、大幅にエネルギー効率の向上が図れる。

#### 【0056】

本発明の連続処理装置では、ある処理ユニットの処理能力と他の処理ユニット

の処理能力を合わせるために、たとえばある処理ユニットを1台ではなく2台以上の複数台並べて配置することがある。

#### 【0057】

各処理ユニットの組み合わせが変更・追加できるので、プロセス変更に対応して柔軟に連続処理装置の機能を変更できる。処理ユニットの処理としては、洗浄処理、液切り処理、親液処理、撥液処理、アッシング処理、エッチング処理、プラズマ重合処理、液体成膜処理、乾燥処理、アニール処理などを含み、これらの処理の組み合わせは変更したり、追加したり交換できる。

#### 【0058】

本発明の連続処理装置では、各処理ユニットは、他の種類の処理ユニットと取り付けの互換性がある。たとえば、ある処理ユニットを一例としてインクジェット塗布ユニットと交換することができる。

本発明の連続処理装置の実施形態では、被処理体の処理対象面が下向きの状態で搬送され、各処理ユニットは、下向きの状態の処理対象面に対面するように配列されている。

#### 【0059】

しかし、本発明の連続処理装置はこれに限らず、被処理体の処理対象面が被処理体搬送部により上向き状態で搬送され、各処理ユニットは、上向き状態の処理対象面に対面するように、被処理体の上方位置において、被処理体の搬送方向に沿って配列されていても勿論よい。

#### 【0060】

本発明においては、被処理体は、たとえば大型の液晶表示体のガラス基板である。

しかしこれに限らず、他の種類のデバイスの製造を行う場合に用いる基板であっても勿論、本発明の連続処理装置を使用することができる。また被処理体の種類としては、いわゆる大型の有機LED（発光ダイオード）の基板であっても勿論構わない。

本発明は、上記実施の形態に限定されず、特許請求の範囲を逸脱しない範囲で種々の変更を行うことができる。

上記実施形態の各構成は、その一部を省略したり、上記とは異なるように任意に組み合わせることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の連続処理装置の第 1 の実施形態を示す図。

【図 2】 図 1 の洗浄処理ユニットの例を示す図。

【図 3】 図 1 の乾燥処理ユニットの例を示す図。

【図 4】 図 1 の親液処理ユニットの例を示す図。

【図 5】 図 1 の撥液処理ユニットの例を示す図。

【図 6】 図 1 の液剤塗布処理ユニットの例を示す図。

【図 7】 本発明の連続処理方法の例を示す図。

【図 8】 本発明の被処理体における複数種類のプロセスの例を示す図。

【図 9】 被処理体を含む一例として液晶表示装置の一部分を示す図。

【図 10】 本発明の連続処理装置の第 2 の実施形態を示す図。

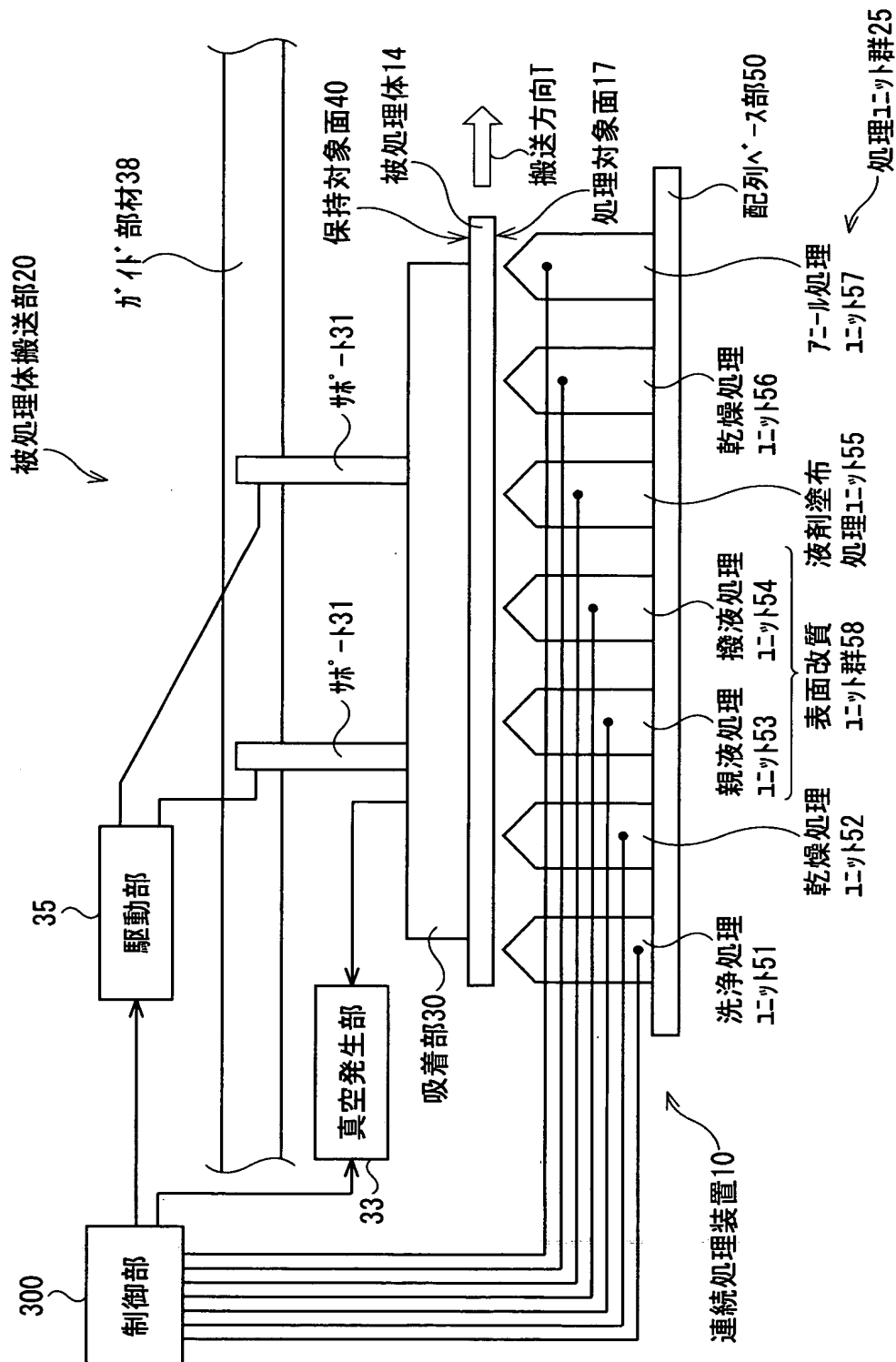
【符号の説明】

10・・・連続処理装置、14・・・被処理体、17・・・処理対象面、20・・・被処理体搬送部、25・・・処理ユニット群、30・・・吸着部、33・・・真空発生部、35・・・駆動部、40・・・保持対象面、51・・・洗浄処理ユニット、52・・・乾燥処理ユニット、53・・・親液処理ユニット、54・・・撥液処理ユニット、55・・・液剤塗布処理ユニット、56・・・乾燥処理ユニット、57・・・アニール処理ユニット、300・・・制御部、T・・・搬送方向



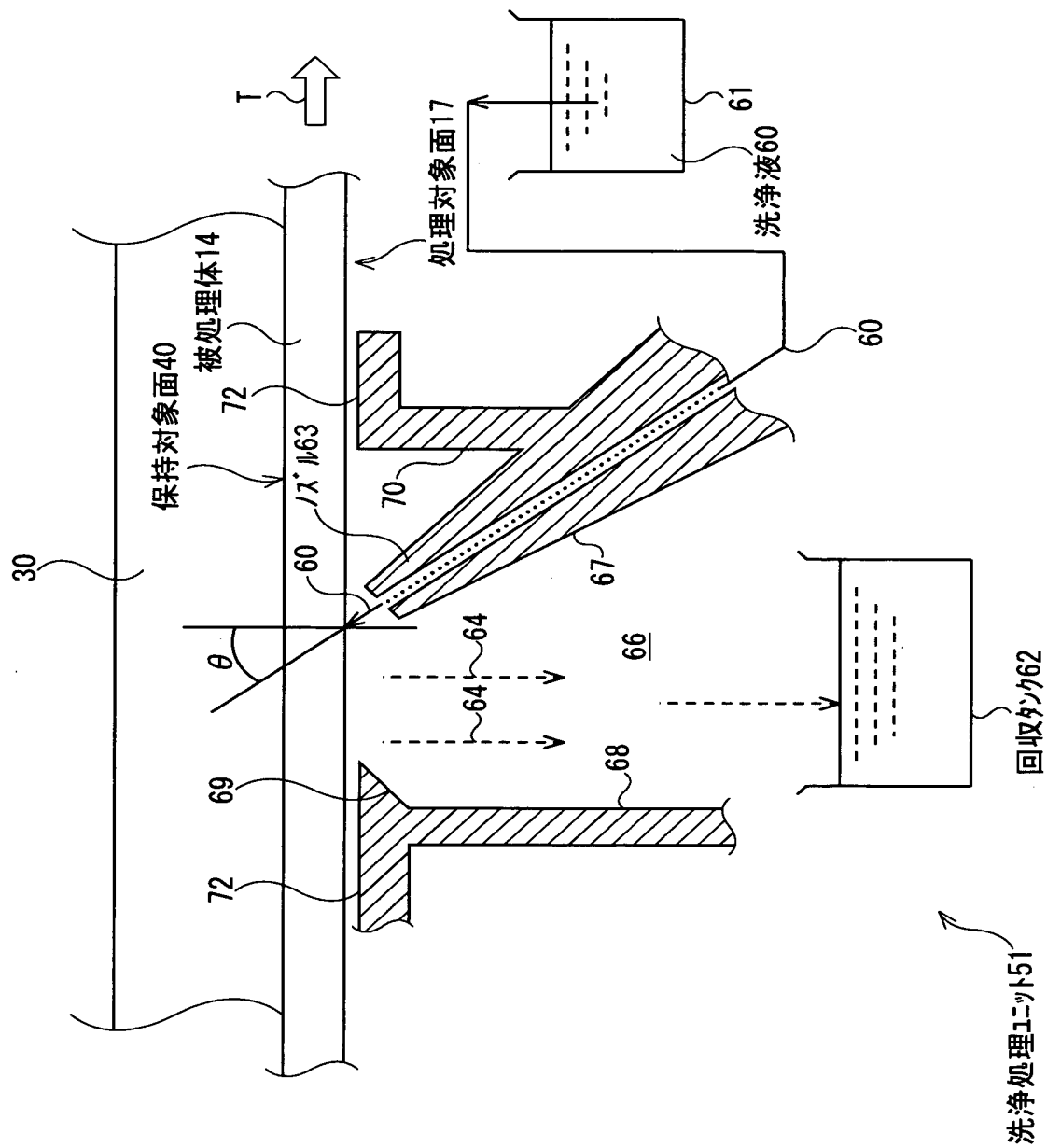
【書類名】 図面

【図 1】

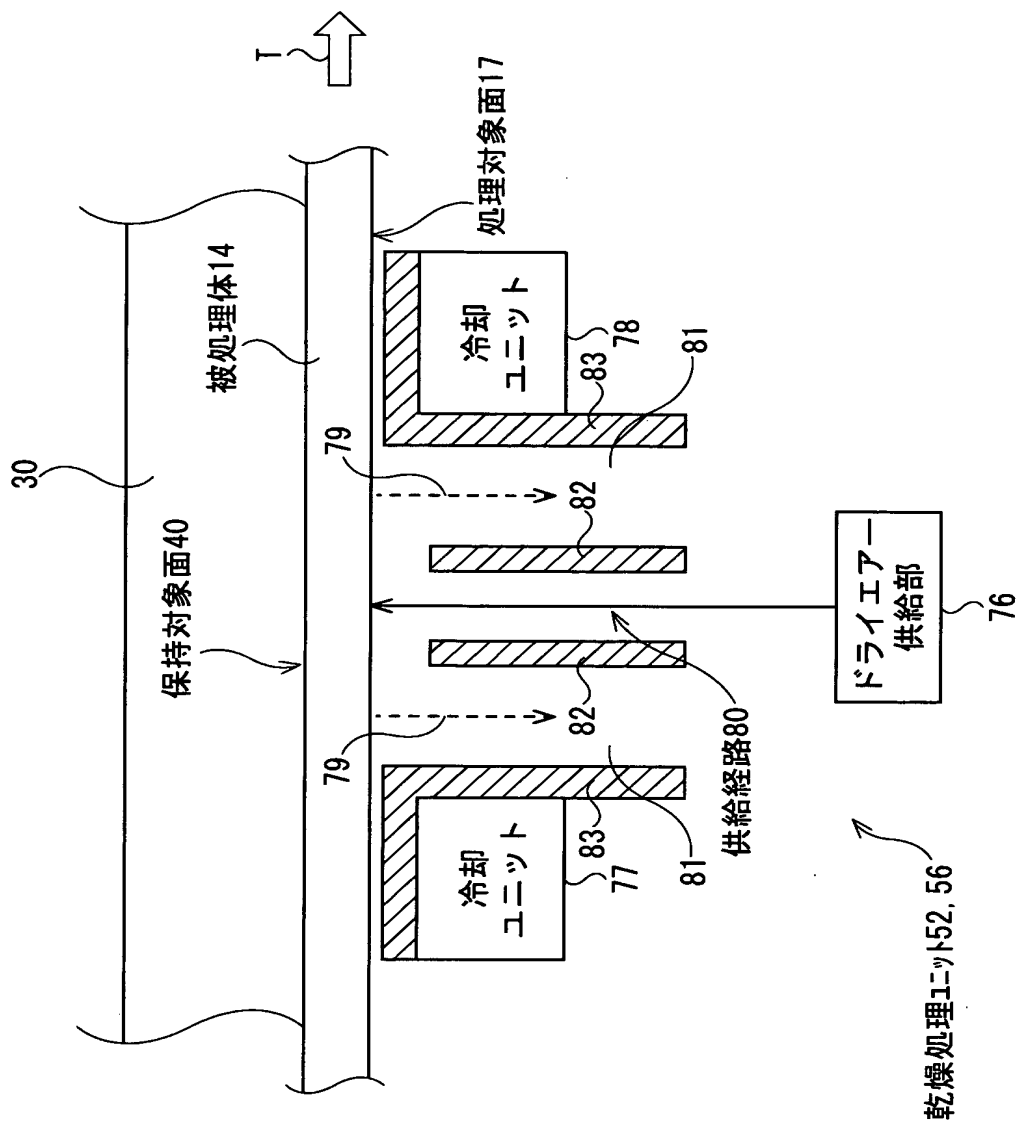


第1の実施形態

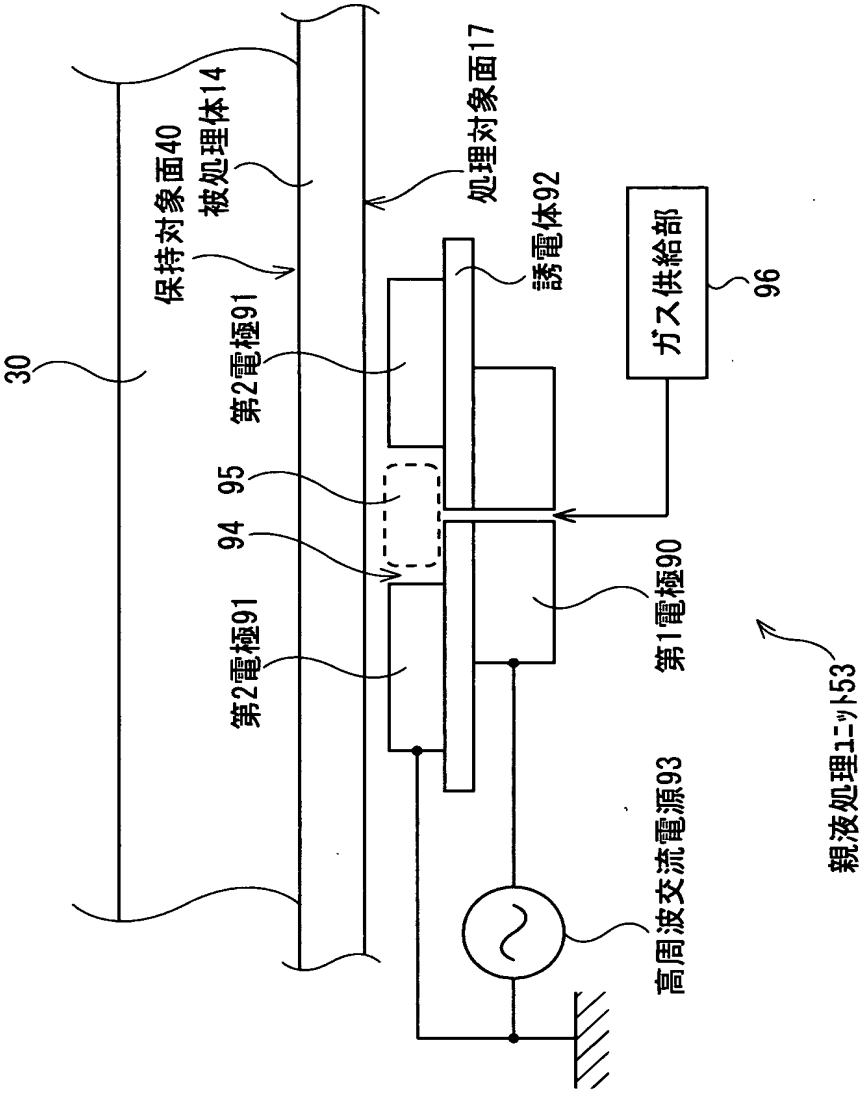
【図 2】



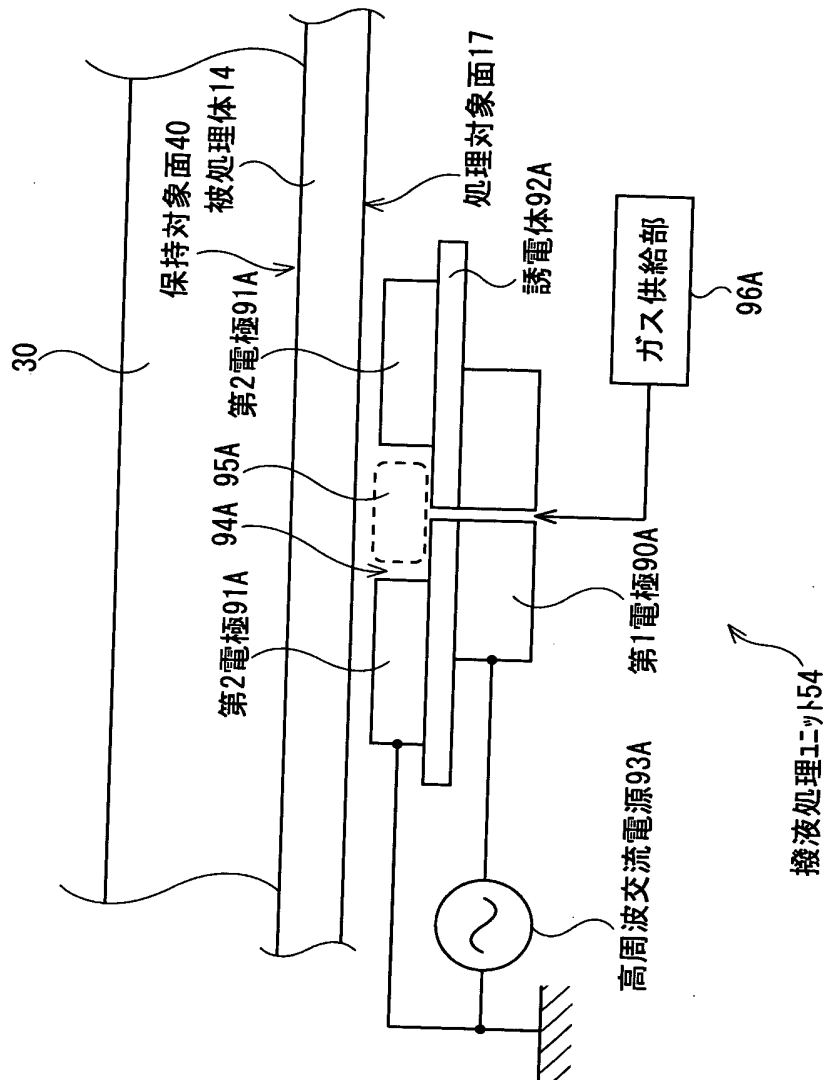
【図 3】



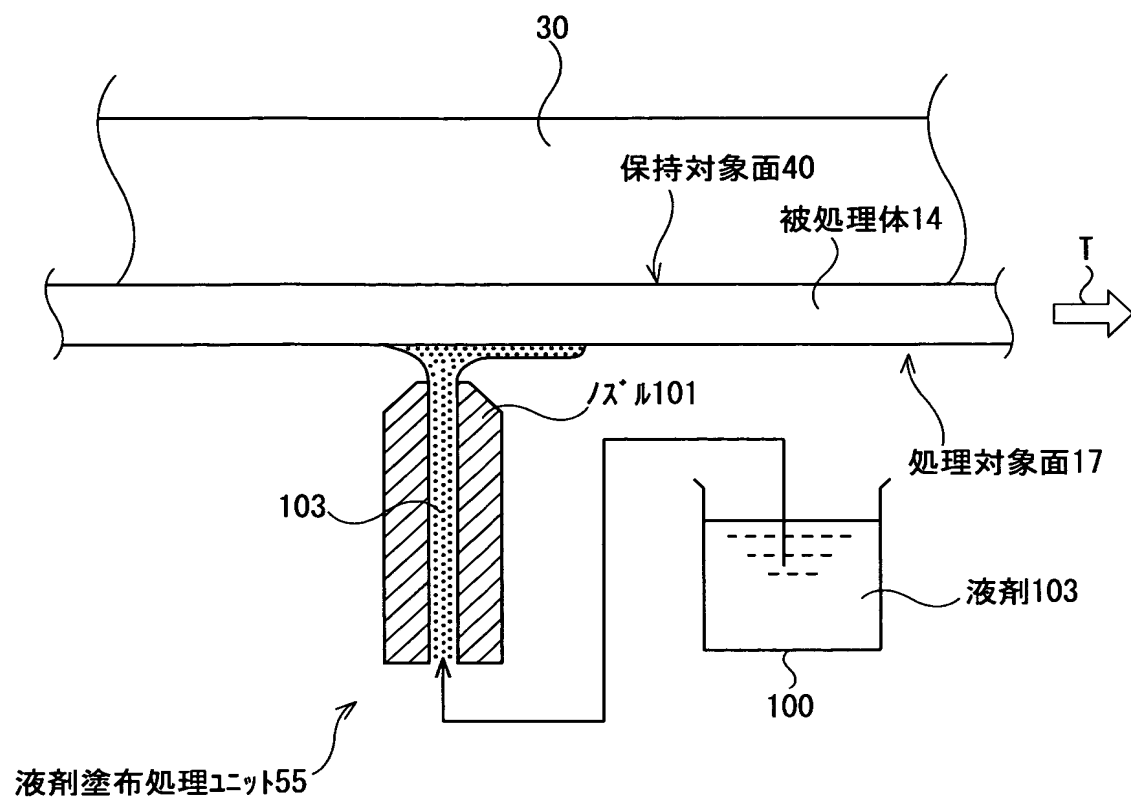
【図 4】



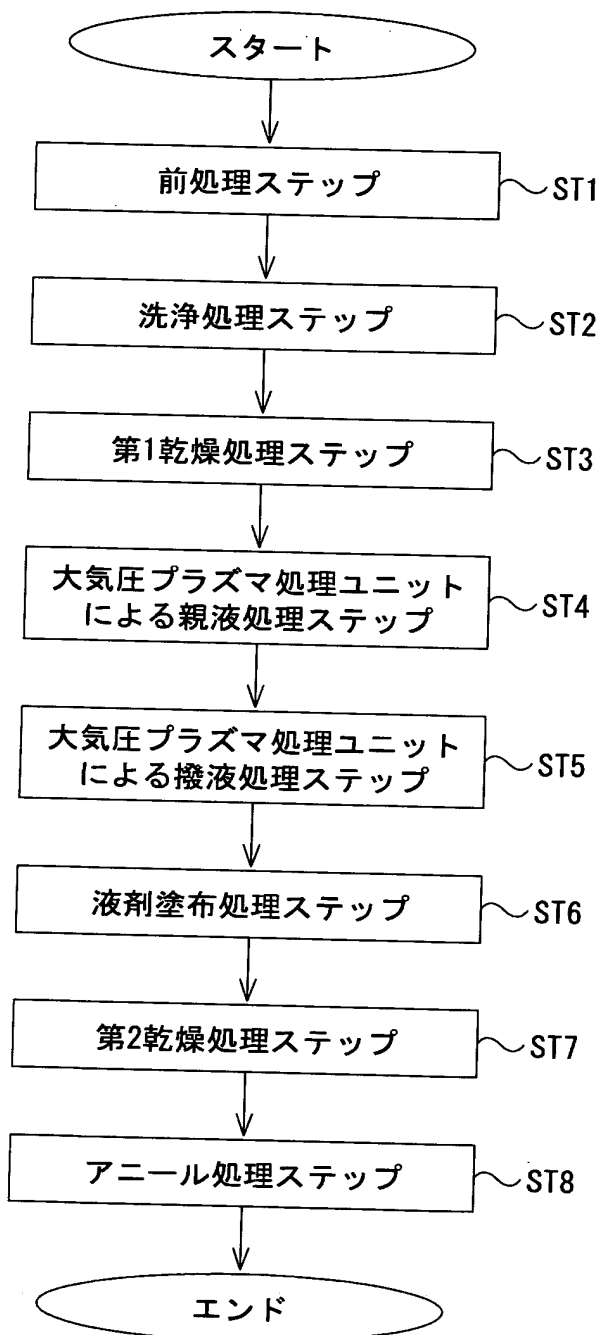
【図 5】



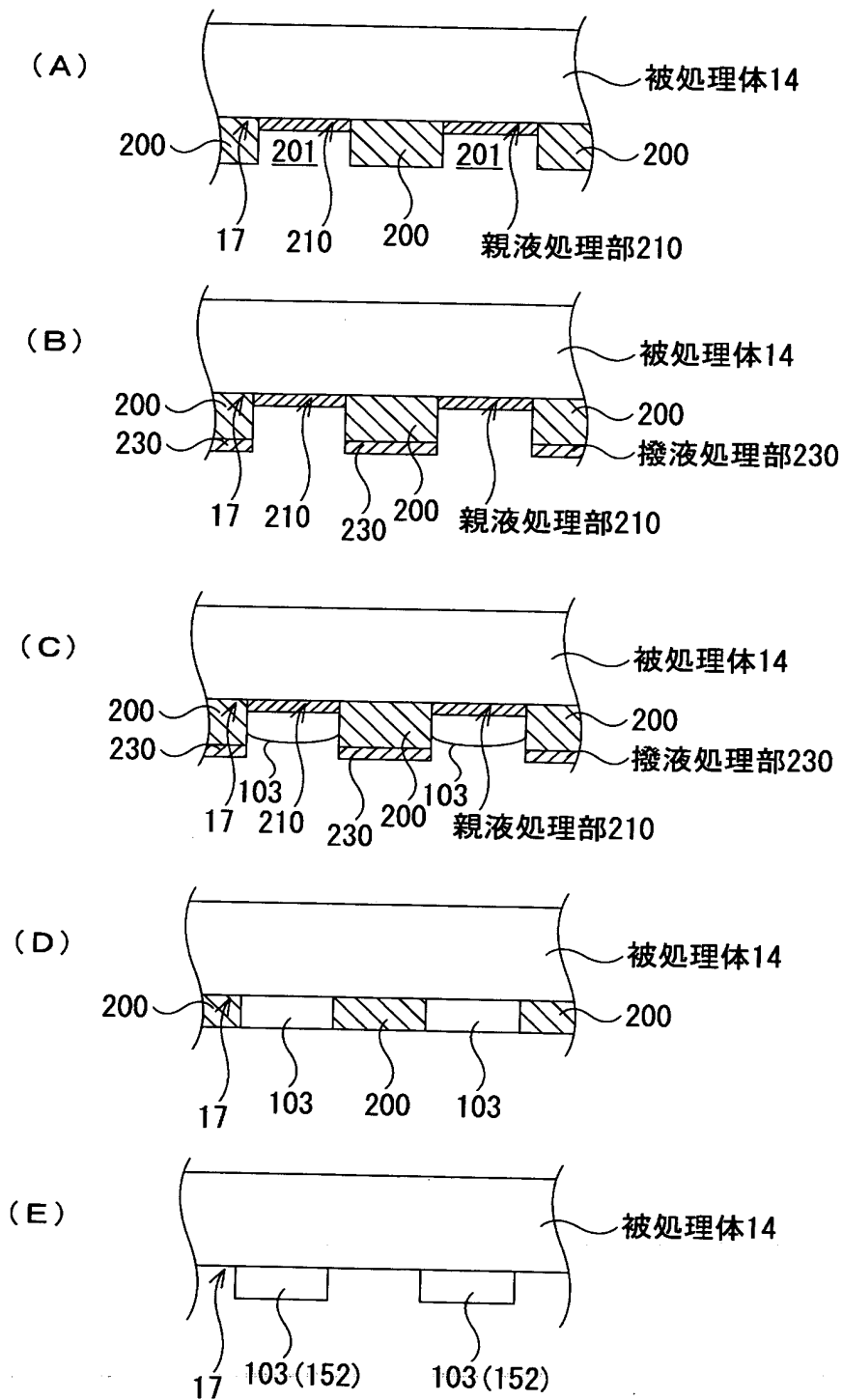
【図 6】



【図 7】

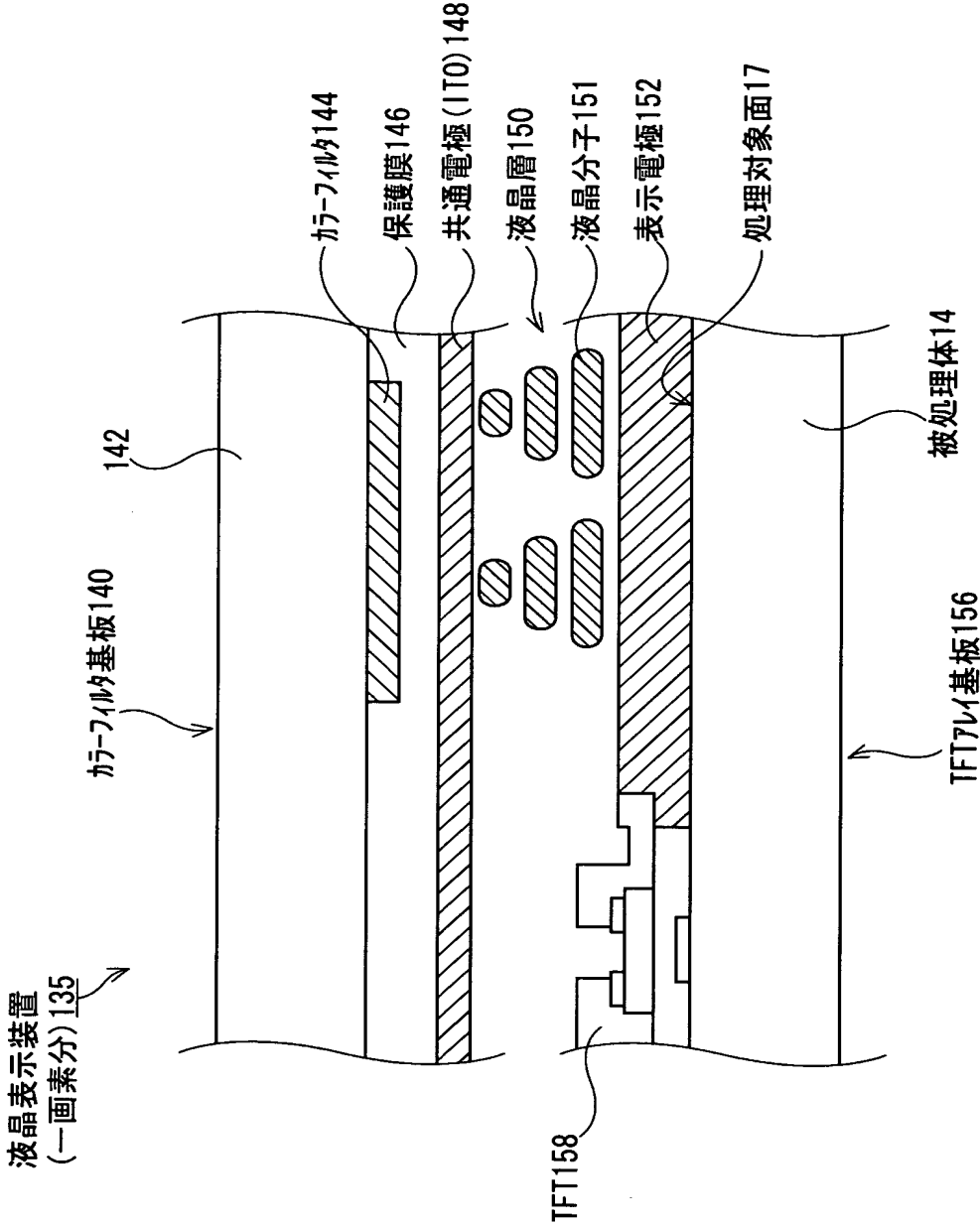


【図 8】

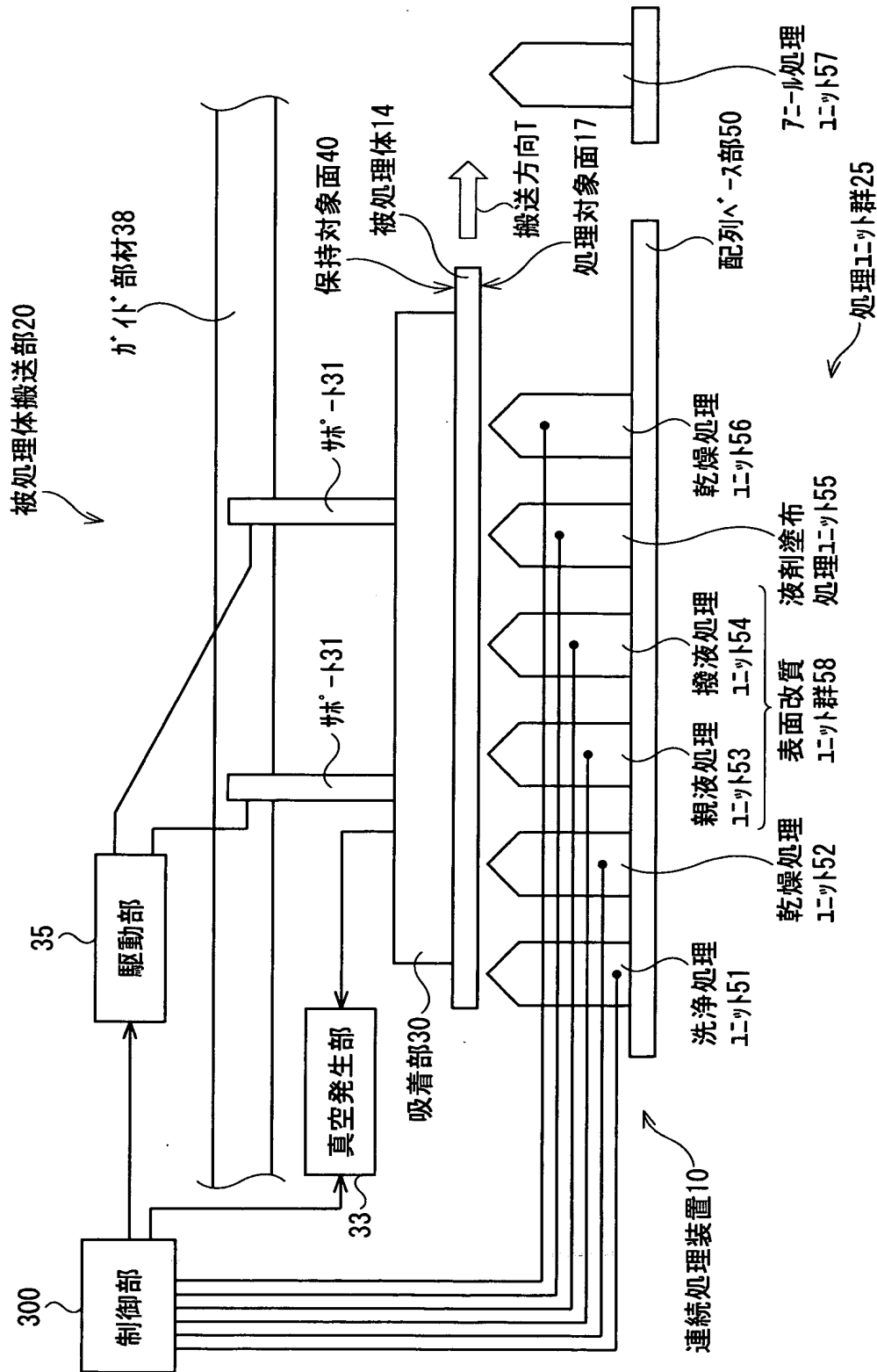




【図 9】



【図10】



第2の実施形態

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 被処理体の処理対象面に対して複数種類の処理を連続的に効率よく施すことができ、その複数種類の処理の組み合わせの変更や追加が可能であり、スムーズに連続処理が行える連続処理装置および連続処理方法を提供すること。

【解決手段】 被処理体 1 4 の処理対象面 1 7 に対して複数種類の処理を連続的に施すための連続処理装置 1 0 であり、被処理体 1 4 を保持して被処理体 1 4 を搬送方向 T に沿って搬送するための被処理体搬送部 2 0 と、被処理体 1 4 の搬送方向 T に沿って並べて配列されて、被処理体 1 4 に対して大気圧または大気圧近傍の圧力下でそれぞれ異なる処理を順次施すための複数種類の処理ユニット 5 1 , 5 2 , 5 3 , 5 4 , 5 5 , 5 6 , 5 7 とを備え、複数種類の処理ユニットの種類は、組み合わせの変更および追加が自在である。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 7 2 2 3 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 3 6 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社